

## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

**Tutor/a:** Gloria Titos Vela  
**Departamento y Área de Conocimiento:** Física Aplicada. Física de la atmósfera  
**Correo electrónico:** [gtitos@ugr.es](mailto:gtitos@ugr.es)

**Cotutor/a:** Lucas Alados Arboledas  
**Departamento y Área de Conocimiento:** Física Aplicada. Física de la atmósfera  
**Correo electrónico:** [alados@ugr.es](mailto:alados@ugr.es)

**Título del Trabajo:** Estudio a largo plazo de las propiedades ópticas del aerosol atmosférico en Granada con técnicas in-situ: 18 años de medidas continuas

<b>Tipología del Trabajo:</b> (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	( Marcar con X)	1. Revisión bibliográfica		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
		2. Estudio de casos teórico-prácticos	x	5. Elaboración de un proyecto	
		3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

### Breve descripción del trabajo:

Las partículas de aerosol atmosférico son partículas sólidas o líquidas en suspensión en la atmósfera. Estas partículas son de gran importancia para el balance radiativo del planeta y por tanto para el clima y el cambio climático. Las partículas de aerosol afectan directamente al balance de energía del sistema Tierra-Atmósfera dispersando y absorbiendo la radiación solar. Debido a su gran impacto en el clima, existen numerosas redes internacionales de monitoreo que miden diferentes propiedades del aerosol atmosférico, incluyendo sus propiedades ópticas, en estaciones de medida repartidas por todo el mundo. Entre estas redes, cabe destacar ACTRIS (*Aerosols, Clouds and Trace gases Research Infrastructure*, Pandolfi et al., 2019), NFAN (*NOAA Federated Aerosol Network*, Andrews et al., 2019) o GAW (*Global Atmospheric Watch*, Laj et al., 2020). En Granada, se estableció una estación de medida para el estudio del aerosol atmosférico a finales del año 2004 en el Instituto Interuniversitario de Investigación del Sistema Tierra en Andalucía (IISTA). Esta estación de fondo urbano (UGR) forma parte del *Andalusian Global Observatory of the Atmosphere* (AGORA), que es un laboratorio singular de la Universidad de Granada liderado por el Grupo de Física de la Atmósfera (GFAT). La estación UGR proporciona datos continuos (24/7) con alta resolución temporal (1 min) de coeficientes de dispersión y absorción de aerosoles (Lyamani et al., 2010, Lyamani et al., 2011; Titos et al., 2012). Constituye, por tanto, una base de datos única en Europa para estudiar los cambios en las propiedades ópticas del aerosol atmosférico.

### Objetivos planteados:

En este Trabajo Fin de Grado se plantean los siguientes objetivos:

- Familiarización con técnicas de medida in-situ del aerosol atmosférico
- Creación de una base de datos unificada y de alta calidad de coeficientes de dispersión y absorción para todo el periodo de estudio.

- Estudiar la variabilidad temporal (diurna y estacional) a lo largo de los 18 años de estudio.
- Determinar las posibles tendencias de aumento/disminución.

**Metodología:**

Para alcanzar los objetivos propuestos, el/la estudiante

- Generará una base de datos unificada de coeficientes de dispersión y absorción de aerosoles, garantizando datos de alta calidad.
- Realizará promedios temporales para estudiar la variabilidad diurna y estacional, a lo largo del periodo de estudio.
- Determinará su tendencia temporal a lo largo de los 18 años de estudio utilizando los estadísticos necesarios (Pendiente de Sen, test de Mann-Kendall, entre otros).
- Discutirá las tendencias obtenidas, en relación a cambios en fuentes de emisión o procesos atmosféricos involucrados.

**Bibliografía:**

Andrews, E., et al., 2019. Overview of the NOAA/ESRL federated aerosol network. Bull. Am. Meteorol. Soc. 100, 123–135. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-17-0175.1>.

Laj, P., et al., 2020. A global analysis of climate-relevant aerosol properties retrieved from the network of GAW near-surface observatories. Atmos. Meas. Tech., 2020, 1–70. <https://doi.org/10.5194/amt-2019-499>

Lyamani, H., et al., 2010. Physical and optical properties of aerosols over an urban location in Spain: seasonal and diurnal variability. Atmos. Chem. Phys. 10, 239–254. <https://doi.org/10.5194/acp-10-239-2010>.

Lyamani, H., et al., 2011. Black carbon aerosols over an urban area in south-eastern Spain: changes detected after the 2008 economic crisis. Atmos. Environ. 45, 6423–6432. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2011.07.063>.

Pandolfi, M., et al., 2018. A European aerosol phenomenology - 6: scattering properties of atmospheric aerosol particles from 28 ACTRIS sites. Atmos. Chem. Phys. 18, 7877–7911. <https://doi.org/10.5194/acp-18-7877-2018>.

Titos, G., et al., 2012. Optical properties and chemical composition of aerosol particles at an urban location: an estimation of the aerosol mass scattering and absorption efficiencies. Journal of Geophysical Research 117, D04206. <http://dx.doi.org/10.1029/2011JD016671>.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de Ciencias  
Sección de Físicas

***A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG***  
*Alumno/a propuesto/a:*

Granada, 7 de Mayo

2022

Sello del Departamento